

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006 年 7 月 6 日 (06.07.2006)

PCT

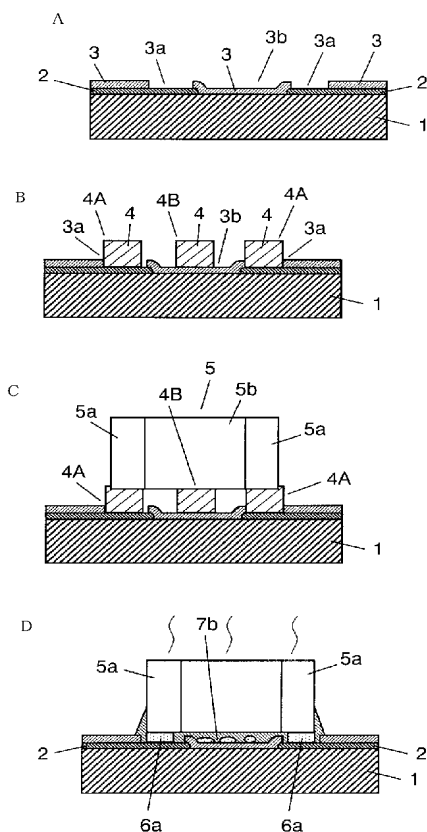
(10) 国際公開番号
WO 2006/070658 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/34 (2006.01) H05K 1/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/023465
- (22) 国際出願日: 2005 年 12 月 21 日 (21.12.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2004-376071
2004 年 12 月 27 日 (27.12.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 和田 義之 (WADA, Yoshiyuki). 境 忠彦 (SAKAI, Tadahiko).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT MOUNTING METHOD AND ELECTRONIC COMPONENT MOUNTING STRUCTURE

(54) 発明の名称: 電子部品実装方法および電子部品実装構造



(57) Abstract: In electronic component mounting, an electronic component (5) is mounted by bonding a connecting terminal (5a) of the electronic component on an electrode (2) of a substrate (1) with a solder paste (4) wherein solder particles are mixed in a thermosetting adhesive. The solder paste (4) is supplied to a recessed part (3b) as an adhesion reinforcing part set on the electrode (2) and other parts, and solder printing parts (4A, 4B) are formed, respectively. Then, the electronic component (5) is mounted, and in a status where the connecting terminal (5a) and a main body part (5b) of the electronic component (5) are brought into contact with the solder printing parts (4A, 4B), respectively, heat is applied by reflow. Thus, the connecting terminal (5a) and the electrode (2) are bonded by a solder bonding part (6a), and a second resin reinforcing part (7b) for adhering the main body part (5b) on the substrate (1) is formed by adhesive ingredients of the solder printing part (4B).

(57) 要約: 熱硬化型の接着剤に半田粒子を混入した半田ペースト (4) によって電子部品 (5) の接続用端子 (5a) を基板 (1) の電極 (2) に接合して実装する電子部品実装において、電極 (2) とそれ以外の部分に設定された接着補強部位としての凹部 (3b) に半田ペースト (4) を供給してそれぞれ半田印刷部 (4A, 4B) を形成しておき、電子部品 (5) を搭載して接続用端子 (5a) と電子部品 (5) の本体部 (5b) をそれぞれ半田印刷部 (4A, 4B) に接触させた状態でリフローにより加熱する。これにより、接続用端子 (5a) と電極 (2) とを半田接合部 (6a) で接合するとともに、半田印刷部 (4B) の接着剤成分によって、本体部 (5b) と基板 (1) とを固着する第 2 樹脂補強部 (7b) を形成する。

WO 2006/070658 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

電子部品実装方法および電子部品実装構造

技術分野

- [0001] 本発明は、電子部品を基板に半田接合により実装する電子部品実装方法ならびに電子部品実装構造に関するものである。

背景技術

- [0002] 電子部品を基板に実装する方法として、半田接合による方法が広く用いられている。実装される電子部品が携帯用機器に用いられる微小部品で十分な半田接合面積が確保されず接合部の半田量が少ない場合、樹脂接着剤によって半田接合部を補強する構成が多く採用される。あるいは、使用される半田接合材料自体の強度が低く、十分な接合強度を確保することが難しい場合には、樹脂接着剤によって半田接合部を補強する構成が多く採用される。このような技術は、例えば特開2004-146433号公報に開示されている。
- [0003] しかしながら、半田接合部を樹脂接着剤によって補強する実装方法においては、以下のような難点があった。まず、この方法を採用すると、樹脂接着剤を基板または電子部品に供給するためにディスペンサによる樹脂塗布などの専用の工程を必要とし、製造工程が複雑化して製造コストが上昇する。それとともに、対象とする電子部品が微小部品である場合には樹脂接着剤を供給する余地を確保することが難しい。さらに樹脂接着剤を実装後の電子部品の周囲に塗布して樹脂封止を行う際に、微小部品の場合には樹脂接着剤を電子部品と基板との隙間に浸入させて十分な補強効果を有する樹脂補強部を形成することが難しく、実装後の接合信頼性が確保されないという問題点があった。

発明の開示

- [0004] 本発明の電子部品実装方法は、電子部品の接続用端子を基板に設けられた電極に半田接合することにより電子部品を基板に実装する電子部品実装方法であって、半田粒子が混入された熱硬化型の接着剤を基板に供給する接着剤供給工程と、接着剤供給工程後の基板に電子部品を搭載する部品搭載工程と、部品搭載後の基板

を加熱する加熱工程とを含み、接着剤供給工程において、電極に接着剤を供給するとともに、基板上の電極以外の部分に設定された接着補強部位に接着剤を供給し、部品搭載工程において、電極に供給された接着剤に接続用端子を接触させるとともに、接着補強部位に供給された接着剤に電子部品を接触させ、加熱工程において、電極に供給された接着剤中の半田粒子を溶融させて接続用端子と電極とを接合する半田接合部を形成するとともに、接着補強部位に供給された接着剤中の半田粒子が溶融固化した半田部を接着剤内部に封入し接着剤が熱硬化することにより電子部品を基板に固着する接着補強部を形成することを特徴とする。

[0005] また、本発明の電子部品実装構造は、半田粒子が混入された熱硬化型の接着剤によって電子部品を基板に実装して成る電子部品実装構造であって、電極に供給された接着剤中の半田粒子が溶融固化して形成され接続用端子と電極とを接合する半田接合部と、基板上の電極以外の部分に設定された接着補強部位に形成され、接着剤中の半田粒子が溶融固化した半田部を接着剤内部に封入し、接着剤が熱硬化して電子部品を基板に固着する接着補強部とを有することを特徴とする。

[0006] 本発明の実施によれば、半田粒子が混入された熱硬化型の接着剤を用いる電子部品実装において、基板上の電極以外の部分に設定された接着補強部位に接着剤を供給しておき、リフローにおいてこの接着剤を熱硬化させて電子部品を基板に固着する接着補強部を形成することにより、樹脂補強による良好な補強効果を確保して接合信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1A]図1Aは、本発明の実施の形態1の電子部品実装方法の工程を説明する断面図を示す。

[図1B]図1Bは、図1Aに続く工程を示す断面図である。

[図1C]図1Cは、図1Bに続く工程を示す断面図である。

[図1D]図1Dは、図1Cに続く工程を示す断面図である。

[図2A]図2Aは、本発明の実施の形態1の電子部品実装の対象となる基板の斜視図を示す。

[図2B]図2Bは、半田印刷部が形成された図2Aの基板の斜視図を示す。

[図3]図3は、本発明の実施の形態1の電子部品実装構造の断面図を示す。

[図4A]図4Aは、本発明の実施の形態1の電子部品実装の対象となる基板の斜視図を示す。

[図4B]図4Bは、半田印刷部が形成された図4Aの基板の斜視図を示す。

[図5A]図5Aは、本発明の実施の形態2の電子部品実装の対象となる基板の斜視図を示す。

[図5B]図5Bは、半田印刷部が形成された図5Aの基板の斜視図を示す。

[図6]図6は、本発明の実施の形態2の電子部品実装構造の断面図を示す。

[図7A]図7Aは、本発明の実施の形態2の電子部品実装の対象となる基板の斜視図を示す。

[図7B]図7Bは、半田印刷部が形成された図7Aの基板の斜視図を示す。

符号の説明

- [0008] 1 基板
2 電極
2a 補強用電極
3 レジスト膜
3a 接続用開口部
3b 凹部
3c 補強用開口部
4 半田ペースト
4A, 4B 半田印刷部
5 電子部品
5a 接続用端子
5b 本体部
6a 半田接合部
6b 半田部
7a 第1樹脂補強部
7b 第2樹脂補強部

発明を実施するための最良の形態

[0009] (実施の形態1)

図1A～図1Dは本発明の実施の形態1の電子部品実装方法を示す工程説明図である。図2A、図4Aは本発明の実施の形態1の電子部品実装の対象となる基板の斜視図である。図2Bは半田印刷部が形成された図2Aの基板の斜視図を、図4Bは半田印刷部が形成された図4Aの基板の斜視図を示す。図3は本発明の実施の形態1の電子部品実装構造の断面図である。

[0010] 本発明の実施の形態1の電子部品実装方法は、基板に設けられた電極に電子部品の接続用端子を半田接合することにより基板に実装するものである。なお図1A～図1Dは、図2A、図2Bに示す基板1において、電子部品が実装される部品実装位置Pの断面を示すものである。

[0011] 図1Aにおいて、基板1には電子部品が接続される1対の電極2が形成されている。図2Aに示すように、電極2は部品実装位置Pに対して2方向から相対向して延出した形となっており、基板1の上面には電極2を覆ってレジスト膜3が形成されている。レジスト膜3には、実装対象の電子部品が接続される2つの接続用開口部3aがそれぞれ電極2上に位置して設けられており、接続用開口部3a内には電極2が露呈している。

[0012] ここでレジスト膜3の上面の高さは、電極2上を覆った部分と基板1上に直接形成された部分とでは電極2の厚み相当分だけ異なっている。図1Aに示すように、2つの接続用開口部3aの中間部分に、レジスト膜3が基板1表面に直接形成されている。このため、このレジスト膜3が基板1表面に直接形成された部分の上面は電極2を覆ったレジスト膜3の上面よりも低くなっている。そして、レジスト膜3の断面には、上面が凹状を呈した凹部3bが形成されている。

[0013] 次に接着剤供給工程において、基板1はスクリーン印刷装置に送られ、基板1の上面に半田粒子を接着剤に混入した半田ペーストが印刷により供給される。すなわち図1B、図2Bに示すように、接続用開口部3a、凹部3bには半田ペースト4が同一印刷工程にて同時に印刷され、それぞれ半田印刷部4A、4Bが形成される。凹部3bは、基板1の部品実装位置Pにおいて接続用開口部3a以外の部分に設定された接着

補強部位となっている。後述するように、凹部3bに供給された半田ペースト4によって、電子部品と基板とを固着する接着補強部を形成するようにしている。

- [0014] すなわち接着剤供給工程においては、接続用開口部3aの電極2に半田ペースト4を供給するとともに、基板1上の接続用開口部3a以外の部分に設定された接着補強部位に半田ペースト4を供給する。そしてここでは、接着補強部位は凹部3b、すなわち2つの電極2にレジスト膜3が部分的にオーバーラップすることにより電極2以外の部分が凹状を呈するレジスト膜3上に形成されている。
- [0015] ここで半田ペースト4について説明する。半田ペースト4は、半田粒子を含む金属成分を熱硬化型の接着剤に混入したものである。ここでは熱硬化型の接着剤として、熱硬化性樹脂および固形樹脂を含有し半田酸化膜を除去する活性作用を備えた熱硬化型フラックスが用いられている。固形樹脂は常温において固体であり加熱により液状に変化する性質を有している。そして固形樹脂は、後述するようにリフロー時において接着剤成分の流動性を高め、冷却後には固化して樹脂補強部の強度を高める機能を有する可塑剤として用いられている。
- [0016] ここで半田としては、鉛成分を含まないいわゆる鉛フリー半田が採用されている。そして、極力加熱温度を低く設定することが望まれるような部品を対象とする場合には、Sn(錫)－Bi(ビスマス)系の半田(液相線温度139℃)が選定される。Sn－Bi系の半田については、Ag(銀)を1wt%～3wt%の配合比で加えることにより、半田強度を向上させることができる。そしてこれらの半田は、粒子状のものが半田ペースト中に70wt%～92wt%の範囲の配合比で含有される。
- [0017] なお金属成分として、半田粒子以外に、Ag(銀)、Pd(パラジウム)、Au(金)などの金属を箔状にした金属粉を、0.5wt%～10wt%の配合比で混入する。これにより、半田接合性を向上させることができる。すなわち上述の金属は、使用される半田の融点よりも高温の融点を有し、大気中で酸化膜を生成せず、且つ半田の粒子が溶融した流動状態の半田が表面に沿って濡れやすい材質である。そして、このことから、リフローによる半田接合過程において、これらの金属粉が核となって溶融半田を凝集させて半田の濡れ性を向上させるという効果を有している。
- [0018] また固形樹脂としては、半田の液相線温度が固形樹脂の軟化温度以上となるような

組み合わせが選定される。このような組み合わせを選定することにより、後述するように、リフロー過程において溶融半田の流動が半田ペースト4中の樹脂成分によって妨げられる度合いが少なく、良好な半田接合が行えるという利点がある。

[0019] 続く部品搭載工程においては、基板1にはチップ型の電子部品5が搭載される。すなわち、図1Cに示すように、本体部5bの両端部に接続用端子5aが設けられた構造の電子部品5が、部品実装位置Pに搭載される。この部品搭載工程においては、接続用開口部3a内の半田印刷部4Aに接続用端子5aを接触させるとともに、接着補強部位である凹部3bに形成された半田印刷部4Bに本体部5bの下面を接触させるようにする。これにより、電子部品5は半田ペースト4の粘着力によって仮止め固定される。

[0020] この後の加熱工程において、電子部品5が搭載された基板1はリフロー装置に送られ、ここで半田ペースト4中の半田の液相線温度以上に加熱される。この加熱により、図1Dに示すように、半田印刷部4A、4B中の半田粒子を溶融させる。それとともに、接着剤成分中の熱硬化性樹脂の硬化反応を促進し、同時並行的に固形樹脂を液状に変化させる。そしてこの後の冷却工程において、基板1をリフロー装置から取り出して基板1を常温に戻すことにより、半田ペースト4中の固形樹脂および溶融した半田を固化させる。

[0021] 図3は、本発明の実施の形態1の電子部品実装構造の断面図を示す。この加熱工程では、まず接続用開口部3aに形成された半田印刷部4A中の半田粒子が溶融した溶融半田が電極2と接続用端子5aとを濡らす。その後の冷却工程において、この状態で固化することにより電極2と接続用端子5aとを接合する半田接合部6aが形成される。そして半田接合部6aの周囲には、半田印刷部4A中の接着剤成分、すなわち熱硬化性樹脂が硬化するとともに固形樹脂が固化して、フィレット状の第1樹脂補強部7aが形成される。

[0022] また凹部3bに供給された半田印刷部4Bにおいても、同様に半田粒子が溶融するが、凹部3bには溶融半田が濡れ拡がる対象が存在しないため、流動状態の接着剤成分中でいくつかの塊状の半田部6bが形成される。このとき、前述のように凹部3bの上面は電極2を覆ったレジスト膜3の上面よりも低くなっているため、溶融状態の半

田部6bが半田ボールとなって分散することなく位置が保持される。そして凹部3bにおいては、半田印刷部4B中の接着剤成分による接着補強部、すなわち第2樹脂補強部7bが形成される。ここで、第2樹脂補強部7bは、本体部5bの下面とレジスト膜3の上面との間の隙間内で熱硬化性樹脂が硬化するとともに固形樹脂成分が固化して形成される。

[0023] すなわちこの加熱工程においては、半田印刷部4A中の半田粒子を溶融させて接続用端子5aと電極2とを接合する半田接合部6aを形成する。それとともに、半田印刷部4B中の半田粒子が溶融固化した半田部6bを接着剤内部に封入し、接着剤成分が熱硬化することにより電子部品5の本体部5bを基板1に固着する第2樹脂補強部7bを形成するようにしている。

[0024] これにより、図3に示す実装構造、すなわち半田ペースト4によって電子部品5を基板1に実装して成る電子部品実装構造が完成する。この実装構造は、半田接合部6aと、第2樹脂補強部7bとを有する形態となっている。そして、半田接合部6aは、半田印刷部4A中の半田粒子が溶融固化して形成され、接続用端子5bと電極2とを接合する。また、第2樹脂補強部7bは、基板1上の電極2以外の部分に設定された接着補強部位である凹部3bに形成され、半田印刷部4B中の半田粒子が溶融固化した半田部6bを接着剤内部に封入し、半田ペースト4中の接着剤成分が熱硬化して電子部品5の本体部5aを基板1に固着させる。

[0025] そして上記実施の形態1における接着補強部位は、2つの接続用開口部3aの間の凹部3b上に設定され、半田部6bが凹状の部分に保持された形態となっている。すなわち接着補強部位は、基板1の表面に形成され複数の電極2に部分的にオーバーラップすることにより電極2以外の部分が凹状を呈するレジスト膜3上に設定される。

[0026] なお、図4Aに示すように、実装対象の基板1上に部品実装位置P1、P2、P3が狭ピッチで隣接して存在する場合には、半田印刷部4Bを部品実装位置ごとに個別に形成する替わりに、図4Bに示すように、部品実装位置P1、P2、P3すべてをカバーする形で連続した形状の半田印刷部4Bとしてもよい。半田印刷部4Bは、単に電子部品本体を基板に固着する接着補強部位を形成するために供給されるものである。このため、このように複数の部品実装位置を跨いで連続した形状で半田印刷部4Bを

供給しても、電極間の短絡などの不具合を生じることはないからである。

- [0027] 上述の電子部品実装方法における半田溶融過程において、半田ペースト4に含まれる接着剤成分の固形樹脂が液状に変化する。このため、接着剤成分は半田溶融温度に加熱された状態においても流動性を失わず、溶融半田のセルフアライメント現象を阻害することがない。すなわちリフロー時の加熱による熱硬化性樹脂の硬化は接着剤成分の流動性の低下を招くが、加熱による固形樹脂の液状化が同時に進行するため、流動性の低下を固形樹脂の液状化によって補うことができる。
- [0028] これにより、リフロー過程において溶融半田の凝集が接着剤成分によって阻害される度合いが少なく、溶融半田の凝集を可能にしてより好ましい形状の半田接合部を形成することができる。また本体部5bとレジスト膜3との間の隙間においては、接着剤成分が流動性を失わず隙間内を良好に流動してボイドを生じることなく充填し、十分な補強効果を有する第2樹脂補強部7bが形成される。
- [0029] そして、この半田接合過程が完了した後は、接着剤成分は熱硬化性樹脂が熱硬化を完了することによる硬化とともに、加熱によって一旦液状化した固形樹脂が常温まで冷却されて再び固化することによって完全な固体状態となる。これにより、半田接合部6aを補強する第1樹脂補強部7a、本体部5bと基板1とを固着する第2樹脂補強部7bを強固に形成することができる。すなわち熱硬化した熱硬化性樹脂と冷却されることによって固化した可塑剤とが相溶状態のまま固体となった樹脂補強部が半田接合部を覆って形成される。そのため、脆くて接合強度に劣る低融点型の鉛フリー半田を使用した場合においても、半田接合部6aが樹脂補強部7aによって補強される。また電子部品5の本体部5bを基板1に強固に固着することができ、振動や衝撃が作用するような機器に使用する場合にあっても、接合信頼性を大幅に向上させることができる。
- [0030] ここで、半田ペースト4の成分組成の詳細例について説明する。半田ペースト4は前述のように半田粒子を熱硬化樹脂を含む接着剤成分に混入した構成となっている。本実施の形態において接着剤成分は、基本組成として、エポキシを成分とする主剤を含む。そして、この主剤を熱硬化させる硬化剤および硬化促進剤と、半田の酸化膜を除去する活性剤と、熱可塑性の固形樹脂より成る可塑剤および溶剤を含んだ

構成となっている。

- [0031] 次に上記基本組成における各成分の種類および配合比を説明する。まず主剤としては、水添ビスフェノールA型エポキシ樹脂(30wt%～45wt%)を含有している。硬化剤としては、メチルテトラヒドロ無水フタル酸(30wt%～45wt%)を含有している。硬化促進剤として、2-フェニル4-メチル5-ヒドロキシメチルイミダゾール(1wt%～2wt%)を含有している。活性剤としては、m-ヒドロキシ安息香酸(3wt%～10wt%)を含有している。可塑剤としては、アルキルフェノール変性キシレン樹脂(2wt%～20wt%)を含有している。そして溶剤として、ブチルカルビトール(0wt%～5wt%)を含有している。
- [0032] なお上述の各成分として、以下の物質が代替物質として選択可能である。まず、主剤として、水添ビスフェノールA型エポキシ樹脂に替えて、3, 4エポキシシクロヘキセンルメチル-3', 4'エポキシシクロヘキセンカルボキシレート、ビスフェノールF型エポキシ樹脂またはビスフェノールA型エポキシ樹脂が選択可能である。また硬化剤として、メチルテトラヒドロ無水フタル酸に替えて、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸が選択可能である。硬化促進剤として、2-フェニル4-メチル5-ヒドロキシメチルイミダゾールに替えて、2-フェニル4, 5ジヒドロキシメチルイミダゾールが選定できる。
- [0033] そして活性剤として、m-ヒドロキシ安息香酸に替えて、メサコン酸が選択可能である。また可塑剤として、アルキルフェノール変性キシレン樹脂に替えて、脂肪酸アミドもしくは高重合ロジンが選択可能である。そして溶剤として、ブチルカルビトールに替えてメチルカルビトールを選択することが可能である。上述各成分の配合比は、前述の基本配合例に示す数値と同じである。また硬化剤として用いられる酸無水物は、それ自体で酸化膜を除去する活性作用を有していることから、活性剤の配合を省略してもよい。
- [0034] なお、熱硬化性樹脂としては、主剤としてエポキシ系以外にも、アクリル系、ウレタン系、フェノール系、尿素系、メラミン系、不飽和ポリエステル系、アミン系、ケイ素系のいずれか1つを含む材質を選定することができる。そして可塑剤として用いられる固形樹脂としては、テルペン樹脂、フェノール樹脂、キシレン樹脂、ユリア樹脂、メラニン樹脂、非結晶性ロジン、イミド樹脂、オレフィン樹脂、アクリル樹脂、アミド樹脂、ポリエ

ステル樹脂、スチレン、ポリイミド、脂肪酸誘導体から選ばれた少なくとも1つが熱硬化性樹脂中に混入される。

[0035] これらの固形樹脂を選定する際に、主剤の成分との関連で主剤に対して相溶性を有する固形樹脂を選定する。これにより、固形樹脂を主剤中に混入させる際に、気化性のガス分を含む溶剤を使用することなく流動性を備えた液状の樹脂を実現することが可能となる。この結果、溶剤から気化するガスによるリフロー装置内へのガス成分の付着などの溶剤使用による環境負荷を低減することが可能となっている。

[0036] (実施の形態2)

図5A、図7Aは本発明の実施の形態2の電子部品実装の対象となる基板の斜視図を示す。図5Bは半田印刷部が形成された図5Aの基板の斜視図を示す。図7Bは、半田印刷部が形成された図5Aの基板の斜視図を示す。図6は、本発明の実施の形態2の電子部品実装構造の断面図を示す。

[0037] 図5A、図6において、基板1の部品実装位置Pには、実施の形態1と同様の電極2、レジスト膜3および接続用開口部3aが形成されている。2つの接続用開口部3aの中間部には、補強用開口部3cが設けられて基板1の上面が露呈しており、補強用開口部3c内において基板1の上面には電極2と同材質の補強用電極2aが設けられている。補強用電極2aは基板1の配線回路パターンとは無関係に設けられている。そして、補強用電極2aは後述するように接着補強用に本体部5bと基板1との間に供給される半田ペースト中の半田成分を溶着させて位置を固定するアンカーとしての機能を有している。

[0038] 図5Bに示すように、開口部3a、補強用開口部3cにはそれぞれ実施の形態1と同様に、接着剤供給工程において、半田ペースト4が供給されて半田印刷部4A、4Bが形成される。すなわち接着剤供給工程においては、電極2に半田ペースト4を供給して半田印刷部4Aを形成するとともに、基板1上の電極2以外の部分に形成された補強用電極2aを覆って半田ペースト4を供給して半田印刷部4Bを形成する。

[0039] 続く部品搭載工程において、半田ペースト供給後の基板1には、実施の形態1と同様にチップ型の電子部品5が搭載される。この部品搭載工程においては、半田印刷部4Aに接続用端子5aを接触させるとともに、半田印刷部4Bに電子部品5の本体部

5bを接触させる。その後の加熱工程において、リフロー装置にて部品搭載後の基板1を加熱する。そしてこの後の冷却工程において、基板1をリフロー装置から取り出して基板1を常温に冷ます。この加熱工程および冷却工程では、実施の形態1と同様に、電極2と接続用端子5aとを接合する半田接合部6aが形成されるとともに、半田接合部6aの周囲にフィレット状の第1樹脂補強部7aが形成される。

[0040] そして補強用開口部3cにおいては、半田印刷部4B中の半田粒子が溶融して補強用電極2aを濡らし、この状態で固化することにより補強用電極2aに接合された半田部6bが形成される。そして半田部6bを覆って半田ペースト4Bの接着剤成分によって電子部品5を基板1に固着する第2樹脂補強部7bが形成される。すなわち第2樹脂補強部7bは、本体部5bの下面と基板1の上面との間の隙間内で熱硬化性樹脂が硬化するとともに、固形樹脂が固化して形成される。ここで、半田部6bには実装構造上積極的な機能はないが、半田ペースト4B中の半田成分が補強用電極2aに固着して位置が固定される。このため、半田接合後に半田ボールが周囲に離散することによる短絡などの不具合を防止することができるという効果を有する。

[0041] すなわちこの加熱工程においては、半田印刷部4A中の半田粒子を溶融させて接続用端子5aと電極2とを接合する半田接合部6aを形成する。これとともに、半田印刷部4B中の半田粒子が溶融して補強用電極2a上に接合された半田部6bを覆い、接着剤成分が熱硬化して電子部品5の本体部5bを基板1に固着する第2樹脂補強部7bを形成するようにしている。

[0042] これにより、図6に示す実装構造、すなわち半田ペースト4によって電子部品5を基板1に実装して成る電子部品実装構造が完成する。この実装構造は、半田接合部6aと、第2樹脂補強部7b(接着補強部)とを有する形態となっている。そして、半田接合部6aは、半田印刷部4A中の半田粒子が溶融固化して形成され、接続用端子5aと電極2とを接合する。そして、第2樹脂補強部7bは、半田部6bを覆い、半田ペースト4の接着剤成分が熱硬化して電子部品5を基板1に固着させる。また、半田部6bは、基板1上の電極2以外の部分に形成された補強用電極2aに形成され、半田ペースト4中の半田粒子が溶融固化して補強用電極2aに接合されて形成されている。

[0043] なお、図7Aに示すように、実装対象の基板1上に部品実装位置P1、P2、P3が狭

ピッチで隣接して存在する場合には、半田印刷部4Bを部品実装位置ごとに個別に形成する替わりに、図7Bに示すように、部品実装位置P1、P2、P3すべてをカバーする形で連続した形状の半田印刷部4Bとしてもよい。

[0044] 上記説明したように、本発明の電子部品実装方法は、半田粒子と熱硬化型接着剤とを混入させた半田ペーストを用いる。そして、接着補強部位に予め半田ペースト4を供給しておき、リフローにおいてこの半田ペースト4の接着剤成分を熱硬化させて電子部品5を基板1に固着する接着補強部位を形成するようにしたものである。また、接着補強部位としては、基板1上の電極2以外の部分に設定された凹部3bまたは補強用電極2aを用いる。

[0045] これにより、従来の樹脂先塗り工法のように、樹脂接着剤を基板または電子部品に供給するための専用の付加工程を必要とすることがない。そして、低工程コストで樹脂補強部を形成することができる。また、電子部品搭載に先立って予め半田ペースト4を基板に供給することから、携帯機器用の微小部品を挟ピッチで実装するような実装形態においても、電子部品と基板との間の挟隙間内で接着剤成分が硬化した樹脂補強部を形成することができる。そして、振動や衝撃を考慮した補強が必要な用途に対して確実な補強効果を得ることができる。

産業上の利用可能性

[0046] 本発明の電子部品実装方法および電子部品実装構造は、樹脂補強による良好な補強効果を確保して接合信頼性を向上させることができるという効果を有し、電子部品を基板に半田接合により実装する用途に利用可能である。

請求の範囲

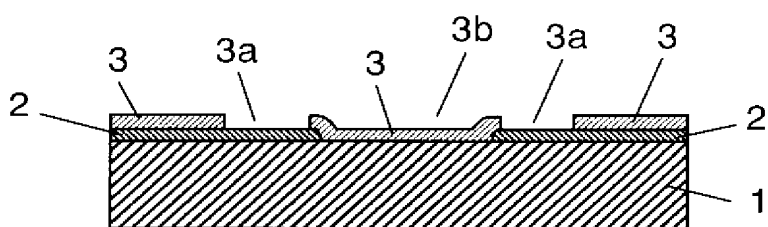
- [1] 電子部品の接続用端子を基板に設けられた電極に半田接合することにより前記電子部品を前記基板に実装する電子部品実装方法であって、
- 半田粒子が混入された熱硬化型の接着剤を前記基板に供給する接着剤供給工程と、この接着剤供給工程後の前記基板に前記電子部品を搭載する部品搭載工程と、この部品搭載工程後の基板を加熱する加熱工程とを含み、
- 前記接着剤供給工程において、前記電極に前記接着剤を供給するとともに、前記基板上の前記電極から離れた部分に設定された接着補強部位に前記接着剤を供給し、
- 前記部品搭載工程において、前記電極に供給された前記接着剤に前記接続用端子を接触させるとともに、前記接着補強部位に供給された前記接着剤に前記電子部品を接触させ、
- 前記加熱工程において、前記電極に供給された前記接着剤中の半田粒子を溶融させて前記接続用端子と前記電極とを接合する半田接合部を形成するとともに、前記接着補強部位に供給された前記接着剤中の半田粒子が溶融固化した半田部を前記接着剤内部に封入し前記接着剤が熱硬化することにより前記電子部品を前記基板に固着する接着補強部を形成することを特徴とする電子部品実装方法。
- [2] 前記接着補強部位は、前記基板の表面に形成され複数の前記電極に部分的にオーバーラップすることにより前記電極以外の部分が凹状を呈するレジスト膜上に設定され、前記半田部は前記凹状の部分に保持されることを特徴とする請求項1記載の電子部品実装方法。
- [3] 前記接着補強部位が、前記基板上の前記電極以外の部分に設けられた補強用電極を覆う部位であって、前記接着補強部が、前記補強用電極に供給された前記接着剤中の前記半田粒子が溶融して前記補強用電極上に接合された前記半田部を覆い、前記接着剤が熱硬化して前記電子部品を基板に固着することにより形成されることを特徴とする請求項1記載の電子部品実装方法。
- [4] 半田粒子が混入された熱硬化型の接着剤によって接続用端子を有する電子部品を電極を有する基板に実装して成る電子部品実装構造であって、

前記電極に供給された前記接着剤中の半田粒子が溶融固化して形成され前記接続用端子と前記電極とを接合する半田接合部と、

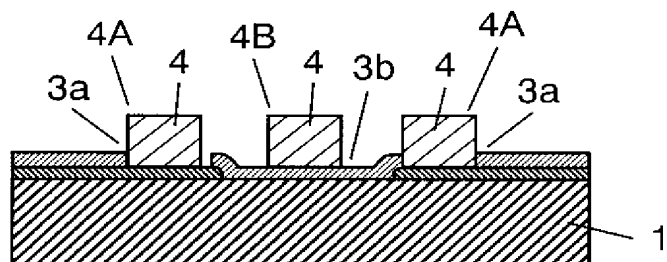
前記基板上の前記電極から離れた部分に設定された接着補強部位に形成され、前記接着剤中の半田粒子が溶融固化した半田部を前記接着剤内部に封入し、前記接着剤が熱硬化して前記電子部品を前記基板に固着する接着補強部とを有することを特徴とする電子部品実装構造。

- [5] 前記接着補強部位は、前記基板の表面に形成され複数の前記電極に部分的にオーバーラップすることにより前記電極から離れた部分が凹状を呈するレジスト膜上に設定され、前記半田部は前記凹状の部分に保持されていることを特徴とする請求項4記載の電子部品実装構造。
- [6] 前記接着補強部位が、前記基板上の前記電極から離れた部分に設けられた補強用電極を覆う部位であって、前記接着補強部が、前記補強用電極に供給された前記接着剤中の前記半田粒子が溶融して前記補強用電極上に接合された前記半田部を覆い、前記接着剤が熱硬化して前記電子部品を基板に固着することにより形成されることを特徴とする請求項4記載の電子部品実装構造。

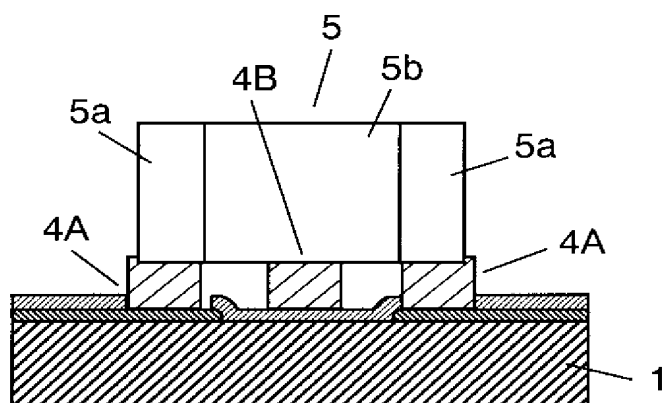
[図1A]



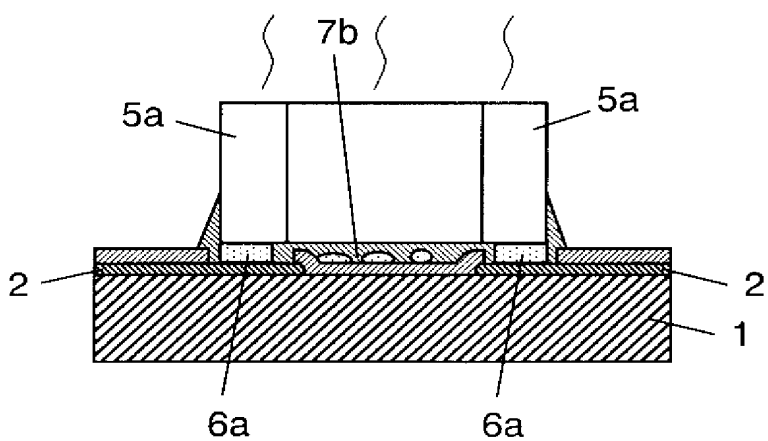
[図1B]



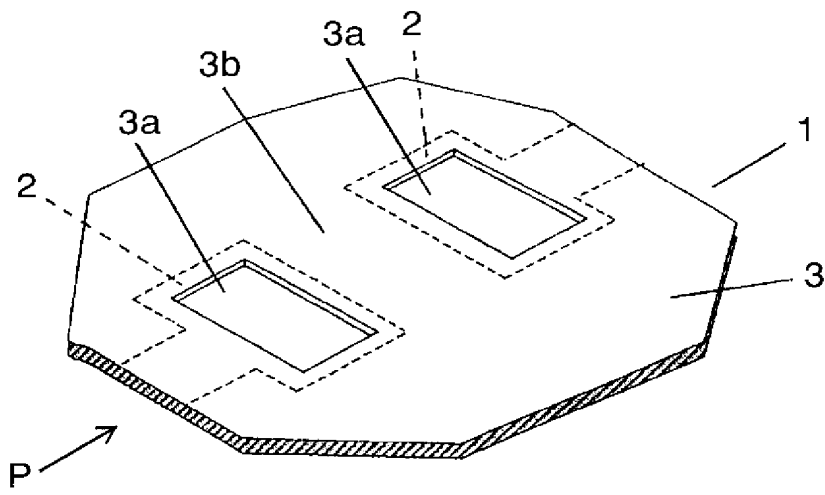
[図1C]



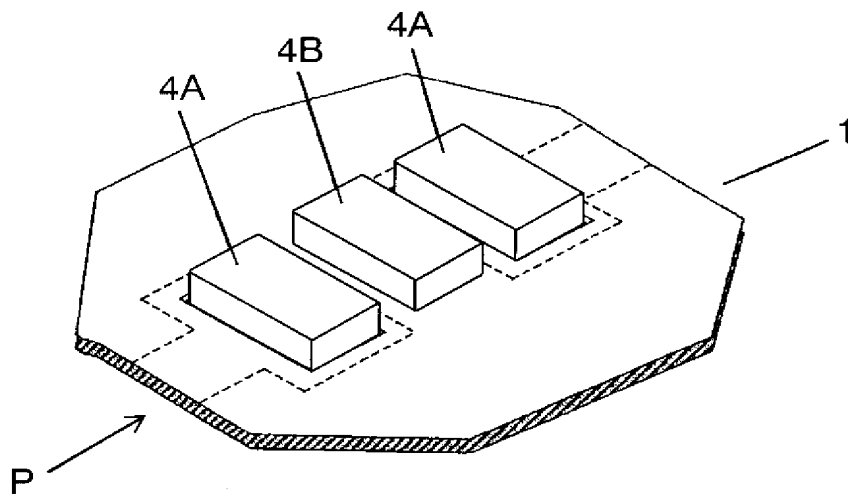
[図1D]



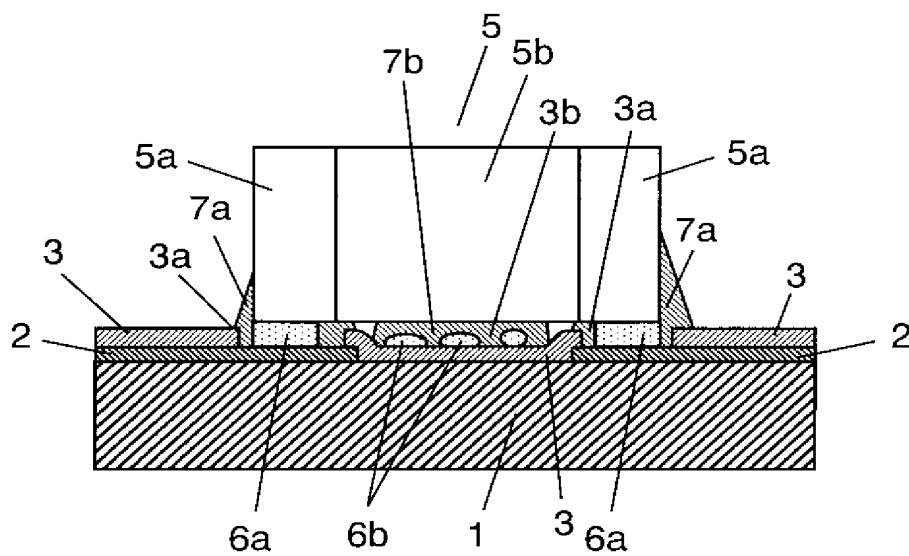
[図2A]



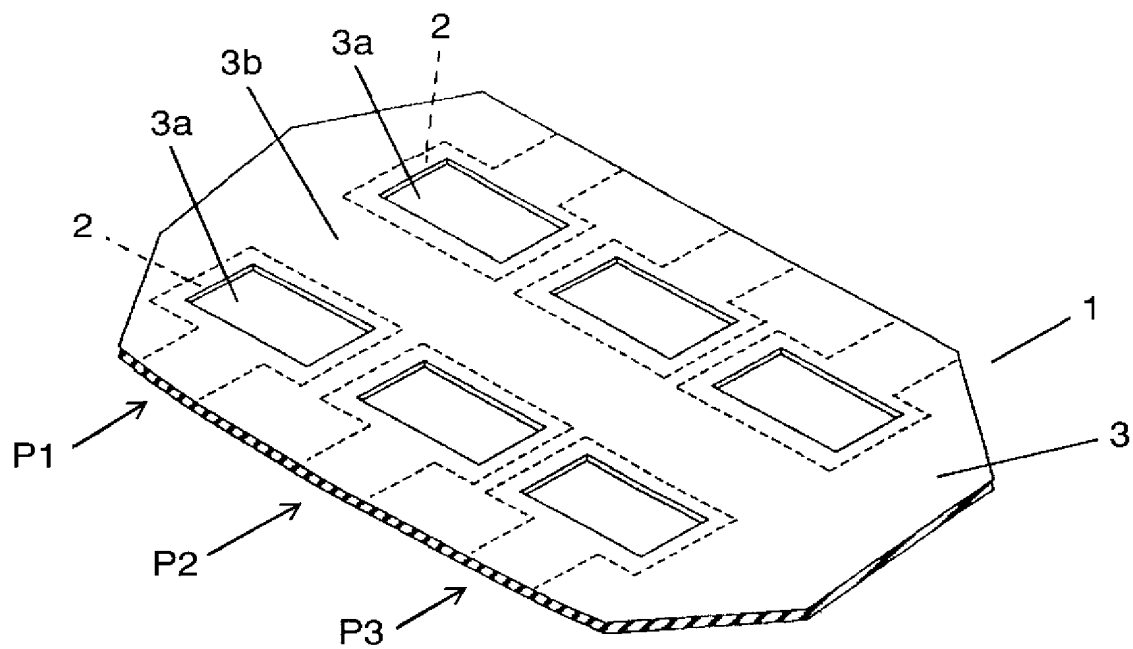
[✕2B]



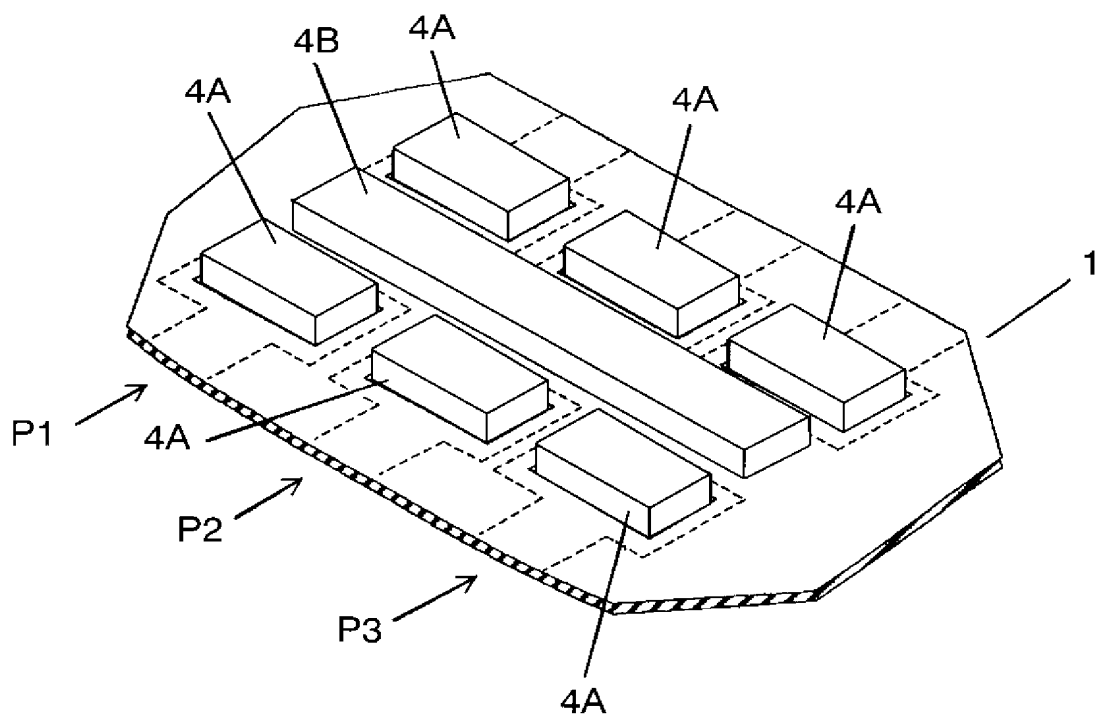
[図3]



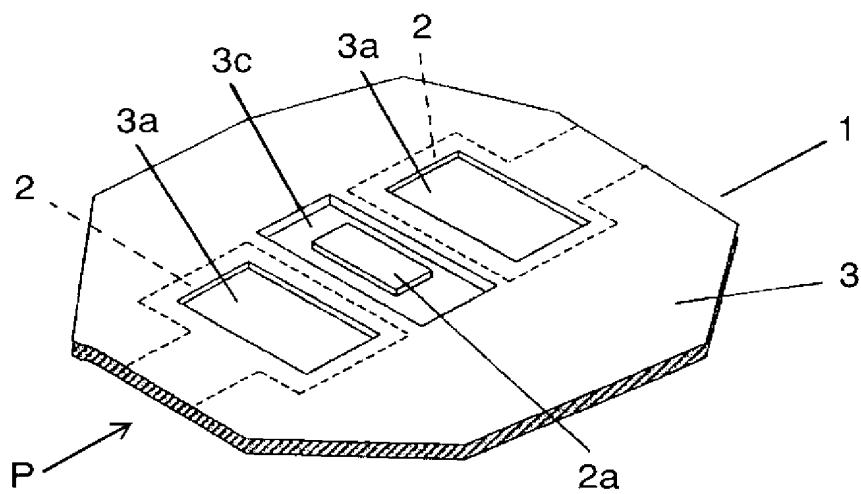
[図4A]



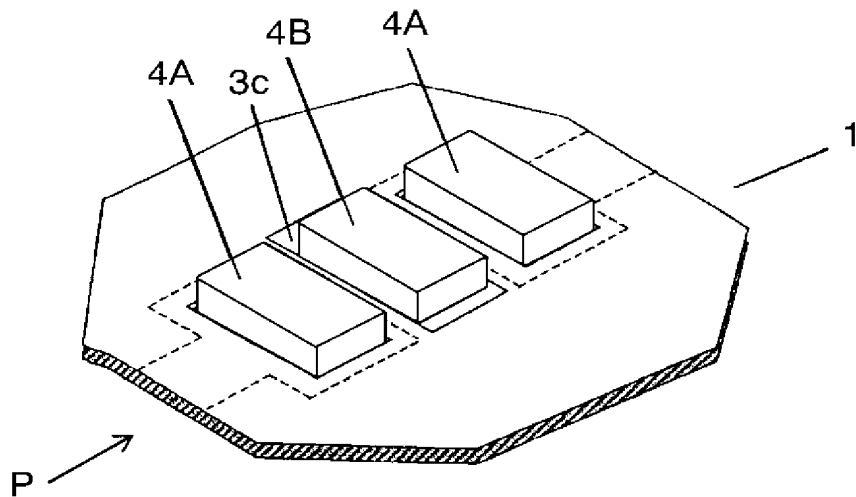
[図4B]



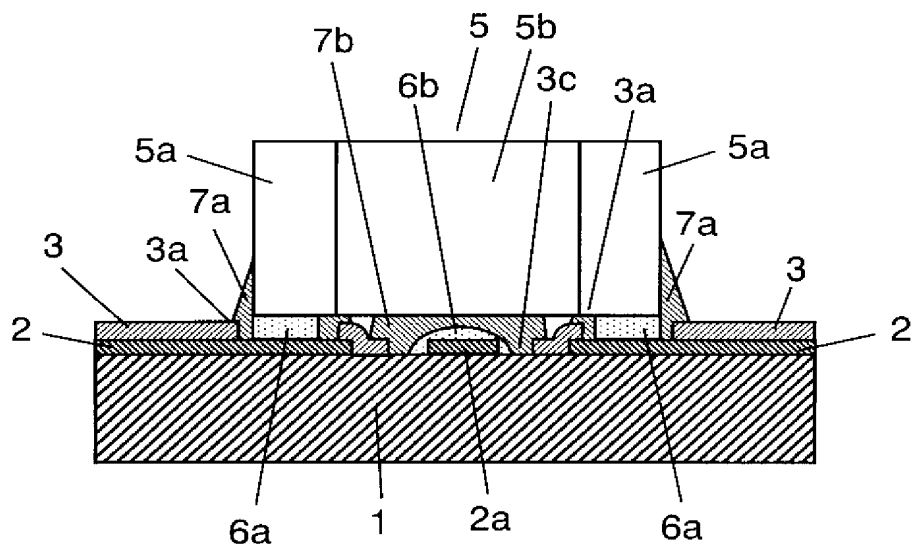
[[図5A]]



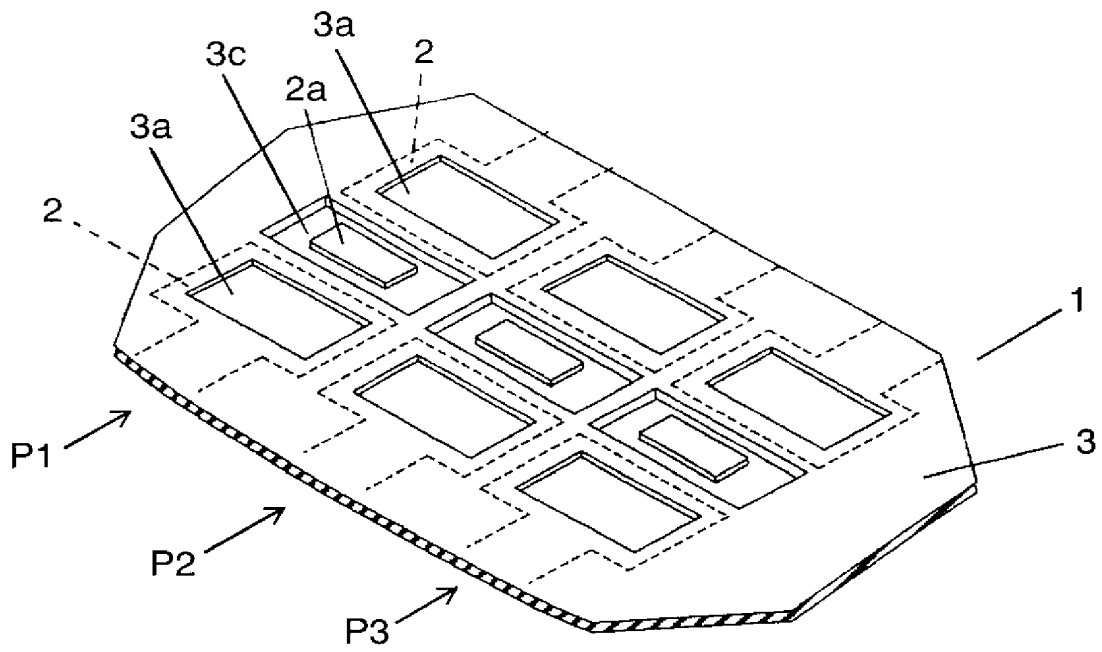
[[図5B]]



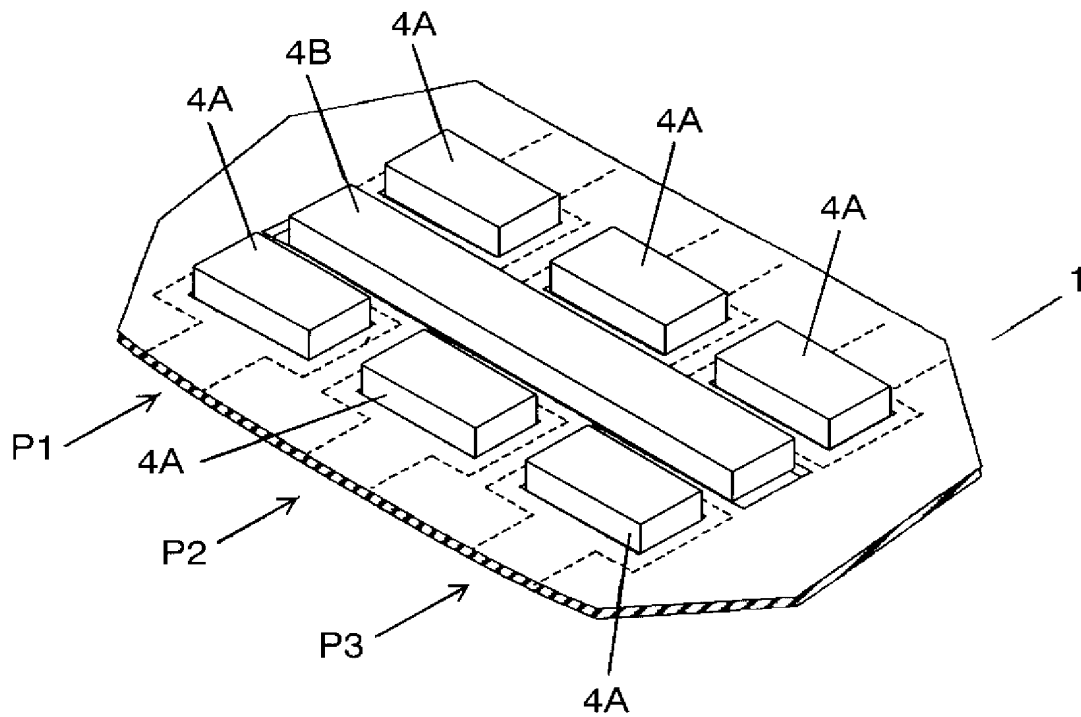
[[図6]]



[図7A]



[図7B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/023465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/34 (2006.01) , **H05K1/18** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K1/18, H05K3/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-45927 A (Ibiden Co., Ltd.), 14 February, 1995 (14.02.95), Par. Nos. [0022] to [0024], [0026] to [0028]; Fig. 6 (Family: none)	1-6
Y	JP 9-167890 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 June, 1997 (24.06.97), Par. Nos. [0030], [0031], [0034]; Fig. 1 (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 January, 2006 (17.01.06)

Date of mailing of the international search report
24 January, 2006 (24.01.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/023465

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 63586/1982 (Laid-open No. 166070/1983) (New Nippon Electric Co., Ltd.), 05 November, 1983 (05.11.83), Description; page 1, line 14 to page 2, line 4; Figs. 1, 2 (Family: none)	2, 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05K3/34 (2006.01), H05K1/18 (2006.01)												
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05K 1/18, H05K 3/34												
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">日本国実用新案公報</td> <td style="width: 70%;">1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2006年											
日本国実用新案登録公報	1996-2006年											
日本国登録実用新案公報	1994-2006年											
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)												
C. 関連すると認められる文献												
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号										
Y	J P 7-45927 A (イビデン株式会社) 1995. 02. 14, 段落【0022】-【0024】,【0026】-【0028】,【図6】(ファミリーなし)	1-6										
Y	J P 9-167890 A (松下電器産業株式会社) 1997. 06. 24, 段落【0030】,【0031】,【0034】,【図1】(ファミリーなし)	1-6										
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。												
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献							
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 <div style="text-align: right;">17. 01. 2006</div>		国際調査報告の発送日 <div style="text-align: right;">24. 01. 2006</div>										
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">特許庁審査官 (権限のある職員)</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3 S</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">3514</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">長屋 陽二郎</td> </tr> <tr> <td colspan="3">電話番号 03-3581-1101 内線 3391</td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員)	3 S	3514	長屋 陽二郎			電話番号 03-3581-1101 内線 3391		
特許庁審査官 (権限のある職員)	3 S	3514										
長屋 陽二郎												
電話番号 03-3581-1101 内線 3391												

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 57-63586 号（日本国実用新案登録出願公開 58-166070 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（新日本電気株式会社）1983. 11. 05, 明細書第 1 ページ第 14 行-第 2 ページ第 4 行, 第 1 図, 第 2 図（ファミリーなし）	2, 5